

541-088
29 JUN 2005

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 8 月 12 日 (12.08.2004)

PCT

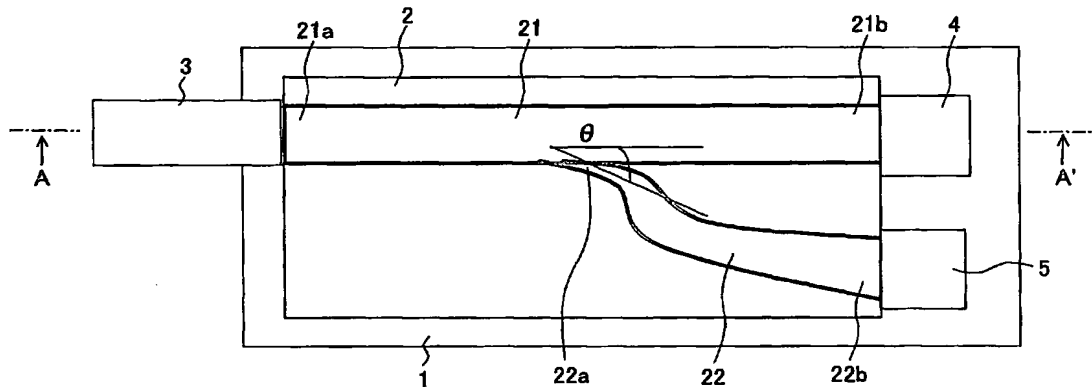
(10) 国際公開番号
WO 2004/068206 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G02B 6/12, 6/42 (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 荒木田 孝博
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/000799 (ARAKIDA, Takahiro) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川
区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo
(22) 国際出願日: 2004 年 1 月 29 日 (29.01.2004) (JP). 鈴木 健二 (SUZUKI, Kenji) [JP/JP]; 〒1410001 東京
都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会
(25) 国際出願の言語: 日本語 社内 Tokyo (JP).
(26) 国際公開の言語: 日本語 (74) 代理人: 佐藤 隆久 (SATO, Takahisa); 〒1110052 東京
都台東区柳橋 2 丁目 4 番 2 号 創進国際特許事務
(30) 優先権データ: 特願2003-021490 2003 年 1 月 30 日 (30.01.2003) JP (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー 株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1410001 東京
都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 Tokyo (JP). ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL WAVEGUIDE AND OPTICAL TRANSMITTING/RECEIVING MODULE

(54) 発明の名称: 光導波路および光送受信モジュール



(57) Abstract: An optical waveguide and optical transmitting/receiving module are disclosed which are capable of simultaneously transmitting and receiving signals without using any other optical component. One end of a linear first waveguide (21) is connected to an optical fiber (3), and the other end is connected to a light-receiving element (4). One end of a second waveguide (22) is connected to the first waveguide (21) at an acute angle (θ) in a location beside the light-receiving element (4), and the other end is connected to a light-emitting element (5). By controlling the shape of the second waveguide (22), a reception signal light from the optical fiber (3) is received by the light-receiving element (4) without being guided into the second waveguide (22). Consequently, receiving operation and transmitting operation can be performed at the same time. Namely, once a transmission signal light from the light-emitting element (5) is incident on the second waveguide (22), the signal light is guided by the second waveguide (22) to the first waveguide (21) and coupled to the first waveguide (21), thereby being guided toward the optical fiber (3).

(57) 要約: 本発明は、他の光学部品を用いずに、送信と受信との同時動作を行うことが可能な光導波路および光送受信モジュールを提供する。直線状の第 1 の導波路 21 の一端が光ファイバ 3 に結合され他端が受光素子 4 に結合されている。そして、受光素子 4 に結合される側の第 1 の導波路 21 に対し鋭角 θ で一端が結合され、他端が発光素子 5 に結合される第 2 の導波路 22 が設けられている。この第 2 の導波路 22 の形状を制御することにより、光ファイバ 3 からの受信信号光は第 2 の導波路 22 に導波されることなく、受光素子 4 に受光される。従って、受信動作と同時に送信動作が可能となる。すなわち、発光素子 5 からの送信信号光が第 2 の導波路 22 に入射されると、当該信号光は、第 2 の導波路 22 により第 1 の導波路 21 に向けて導波されて、第 1 の導波路 21 に結合されて光ファイバ 3 に向けて導波される。

WO 2004/068206 A1



LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

光導波路および光送受信モジュール

技術分野

本発明は、光導波路および光送受信モジュールに関し、特に光ファイバと光素子を接続する光導波路および当該光導波路を備えた光送受信モジュールに関する。

背景技術

近年、光アクセス系システムに使用される光モジュールの小型化とコスト低減を図るため、光導波路等を使用して送信機能と受信機能とを一体化した光送受信モジュールの適用が主流となりつつある。この背景としてインターネットの爆発的な普及に後押しされた情報伝送容量の拡大への要求がある。光送受信モジュールでは、送信用の発光素子と受信用の受光素子とが一つの光送受信モジュールの中に実装されている。

従来例の光送受信モジュールでは、光ファイバから送られてきた信号光がY分岐導波路で分けられて、受光素子と発光素子のそれぞれに伝送される（特開2000-206349号公報、特開2002-169043号公報参照）。

また、光ファイバから受信した信号光を波長選択フィルタを介して受光素子だけに送る構成の光送受信モジュールもある（特開2001-133642号公報参照）。

特開2000-206349号公報および特開2002-169043号公報に記載の光送受信モジュールでは、Y分岐導波路を用いるため、光ファイバから送られてきた信号光は、1対1の割合で2つの分岐導波路のそれぞれに導波される。従って、信号光を受信している時は、発光素子にも受信した信号光が導波さ

れており、同時に信号光を送信することができない。

また、特許文献3に記載の光送受信モジュールでは、送信と受信との同時動作を行うことができるが、波長選択フィルタ等の他の光学部品を光送受信モジュールに組み込まなくてはならないため、コストや生産性の面で不利となる。

発明の開示

本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、他の光学部品を用いずに、送信と受信との同時動作を行うことが可能な光導波路および光送受信モジュールを提供することにある。

上記の目的を達成するため、本発明の光導波路は、一端が共通送受信ポートとなり他端が受信ポートとなる、双方向に信号光を導波し得る直線状に伸びた第1の導波路と、前記受信ポートに対し鋭角となるように前記第1の導波路から分岐し、前記第1の導波路に一端が結合され他端が送信ポートとなる、前記第1の導波路に向けて信号光を導波する第2の導波路とを有する。

上記の本発明の光導波路では、共通送受信ポートから入射した信号光は第1の導波路により導波されて受信ポートへ達する。このとき、第1の導波路が直線状に伸びていることから、共通送受信ポートから入射した信号光のほとんどが第2の導波路へ導波せずに受信ポートへ達する。従って、共通送受信ポートから信号光を入射している際にも、第2の導波路の送信ポートから信号光を入射することも可能となる。

第2の導波路の送信ポートから入射した光は第1の導波路に向けて導波されて、第1の導波路に結合されて共通送受信ポートまで導波される。第2の導波路は受信ポートに対し鋭角となるように第1の導波路から分岐していることから、受信ポート側へ光は導波されず、第2の導波路により導波された信号光のほとんどが第1の導波路の共通送受信ポートへと導波される。

さらに、上記の目的を達成するため、本発明の光送受信モジュールは、光ファ

イバ、発光素子および受光素子が光導波路を介して結合された光送受信モジュールであって、一端が前記光ファイバに結合され他端が前記受光素子に結合される、直線状に伸びた第１の導波路と、前記第１の導波路の他端側に対し鋭角となるように前記第１の導波路から分岐し、前記第１の導波路に一端が結合され他端が前記発光素子に結合される第２の導波路とを有する。

上記の本発明の光送受信モジュールでは、光ファイバからの信号光が第１の導波路に入射されると、当該信号光は第１の導波路により導波されて受光素子により受光される。このとき、第１の導波路が直線状に延びていることから、光ファイバから入射した信号光のほとんどが第２の導波路へ導波せずに受光素子に受光される。従って、光ファイバから信号光を入射している際にも、発光素子からの信号光を第２の導波路に入射することも可能となる。

発光素子からの信号光が第２の導波路に入射されると、当該信号光は、第２の導波路により第１の導波路に向けて導波されて、第１の導波路に結合されて光ファイバに向けて導波される。

第２の導波路は、第１の導波路の他端側に対し鋭角となるように第１の導波路から分岐していることから、第１の導波路の他端側に結合された受光素子へ信号光は導波されず、第２の導波路により導波された信号光のほとんどが第１の導波路の光ファイバ側へと導波される。

図面の簡単な説明

図１は、本実施形態に係る光導波路を備えた光送受信モジュールの構成の一例を示す平面図である。

図２は、図１に示す光導波路のＡ－Ａ'線における断面図である。

図３Ａは、導波路形状を示す図であり、図３Ｂは、図３Ａに示す光導波路による受信動作の際の導波光の強度パターンのシュミレーション結果を示す図である。

図 4 A は、導波路形状を示す図であり、図 4 B は図 4 A に示す光導波路による送信動作の際の導波光の強度パターンのシュミレーション結果を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明の光導波路および光送受信モジュールの実施の形態について、図面を参照して説明する。

図 1 は、本実施形態に係る光導波路を備えた光送受信モジュールの構成の一例を示す平面図である。図 2 は、図 1 に示す光導波路の A-A' 線における断面図である。

図 1 に示す本実施形態に係る光送受信モジュールは、シリコン基板やサファイア基板等からなる基板 1 上に形成された光導波路 2 と、基板 1 上に実装された光ファイバ 3、受光素子 4 および発光素子 5 とを有する。

光導波路 2 には、直線状に延びた第 1 の導波路コア部（第 1 の導波路）2 1 と、第 1 の導波路コア部 2 1 に対し角度 θ で一端が結合された第 2 の導波路コア部（第 2 の導波路）2 2 とを有する。図 2 の断面図に示すように、各導波路コア部 2 1, 2 2 は、基板 1 上に形成されたクラッド部 2 0 上に形成されている。各導波路コア部 2 1, 2 2 を被覆するようにクラッド部 2 3 が形成されている。

第 1 の導波路コア部 2 1 は、一端が共通送受信ポート 2 1 a を構成し、他端が受信ポート 2 1 b を構成しており、双方向に信号光を導波する。第 1 の導波路コア部 2 1 は、マルチモード導波路であることが好ましく、例えば $50\ \mu\text{m}$ 径に形成されている。その理由は、斜めに分岐した第 2 の導波路コア部 2 2 から導波された信号光を低損失で結合して共通送受信ポート 2 1 a へと導波するためには、径が大きく光を入れやすいマルチモード導波路とすることが好ましいからである。マルチモード導波路とは、信号光の複数のモード（光線の通り方）を導波可能な寸法をもつ導波路と定義する。

第2の導波路コア部22は、受信ポート21b側の第1の導波路コア部21に対し角度 θ で一端が結合されることにより分岐部22aを構成し、他端が送信ポート22bを構成している。第1の導波路コア部21に対して斜めに分岐した第2の導波路コア部22の角度および寸法は、光ファイバ3から導波された信号光が第2の導波路コア部22に導波されないような角度および寸法に規定されている。

このための条件として、角度 θ は鋭角である必要があり、好ましくは、 5° 以上 60° 以下であることが好ましい。このような角度に規定することにより、第1の導波路コア部21の共通送受信ポート21aから導波された信号光の大部分は、直線状の第1の導波路コア部21内を導波して受信ポート21bへと導波される。また、送信ポート22bから導波された信号光は、第1の導波路コア部21に低損失で結合されて導波され、共通送受信ポート21aへと導波される。

また、第2の導波路コア部22の分岐部22aにおける寸法、すなわち導波路の幅あるいは膜厚は、直線状の第1の導波路コア部21に比べて小さくすることが好ましい。このように分岐部22aにおける導波路幅あるいは膜厚を小さくすることにより、第1の導波路コア部21の共通送受信ポート21aから導波された信号光が第2の導波路コア部22へ導波することが防止される。

図1に示す例では、さらに、光の散乱がないように第1の導波路コア部21と第2の導波路コア部22とを連結させるため、第2の導波路コア部22はゆるやかな曲線形状を有している。

各導波路コア部21, 22は、使用する光に対して吸収がなく、かつクラッド部20, 23よりも使用する光に対する屈折率が高い材料により形成されている。導波路コア部21, 22は、例えばエポキシ樹脂やフッ素化ポリイミド等の高分子材料により形成され、これらに不純物を加えることにより屈折率が調整される。

クラッド部20, 23は、使用する光に対して吸収がなく、かつ導波路コア部

21, 22よりも使用する光に対する屈折率が低い材料により形成されている。クラッド部20, 23は、例えばエポキシ樹脂やフッ素化ポリイミド等の高分子材料により形成され、これらに不純物を加えることにより屈折率が調整される。なお、クラッド部20, 23と導波路コア部21, 22とは、同種材料であっても異種材料であってもよい。

光ファイバ3は、当該光ファイバ3の端面が第1の導波路コア部21の共通送受信ポート21aと光学的に結合されて、基板1上に搭載されている。光ファイバ3は、マルチモードファイバ又はシングルモードファイバのいずれでもよい。

受光素子4は、当該受光素子4の受光面が第1の導波路コア部21の受信ポート21bに光学的に結合されて、基板1上に実装されている。受光素子4は、例えばフォトダイオードよりなる。

発光素子5は、当該発光素子5の発光面が第2の導波路コア部22の送信ポート22bに光学的に結合されて、基板1上に実装されている。発光素子5としては、半導体レーザであるファブリーペローレーザ(FP-LD)や分布帰還型レーザ(DFB-LD)等を用いることができる。

次に、上記構成の本実施形態に係る光送受信モジュールの動作について、図1を参照して説明する。

光ファイバ3から入射した受信信号光は、第1の導波路コア部21の共通送受信ポート21aから受信ポート21bまで第1の導波路コア部21により導波され、受光素子4により受光される。この受光素子4により信号光が電気信号に変換されて、受光素子4に接続された図示しない受信回路に入力される。上記の受信動作において、第1の導波路コア部21により導波された受信信号光は、第2の導波路コア部22および発光素子5へは導波されないことから、同時に発光素子5による送信信号光の送信が可能になる。

すなわち、上記の受信動作の際に、発光素子5により発光された送信信号光は

、送信ポート 2 2 b から分岐部 2 2 a まで第 2 の導波路コア部 2 2 により導波され、第 1 の導波路コア部 2 1 に結合し、第 1 の導波路コア部 2 1 により共通送受信ポート 2 1 a まで導波され、光ファイバ 3 に結合される。第 2 の導波路コア部 2 2 は、受信ポート 2 1 b に対し鋭角の角度 θ となるように第 1 の導波路コア部 2 1 から分岐していることから、送信信号光は受光素子 4 側には導波されることはなく、受光素子 4 への受光動作に影響を与えることもない。

光ファイバ 3 に結合された送信信号光は、光ファイバ 3 により導波されて外部の光電子回路装置に送られる。なお、上記の受信信号光と送信信号光の波長を変えてもよい。

次に、上記の本実施形態に係る光送受信モジュールの製造方法の一例について、図 1 および図 2 を参照して説明する。

まず、基板 1 上にエポキシ樹脂あるいはフッ素化ポリイミド等の高分子材料を全面に塗布してクラッド部 2 0 を形成した後に、エポキシ樹脂あるいはフッ素化ポリイミド等の高分子材料をさらに全面に塗布してコア部となる高屈折率層を形成する。クラッド部 2 0 と高屈折率層の屈折率差は、不純物を含有させて調整する。

次に、高屈折率層上にフォトリソグラフィにより所望のパターンをもつレジストを形成し、当該レジストをマスクとして高屈折率層の反応性イオンエッチングを行うことにより、図 1 に示すような形状の第 1 の導波路コア部 2 1 と第 2 の導波路コア部 2 2 をパターン形成する。

レジストを除去した後に、導波路コア部 2 1, 2 2 を覆うようにエポキシ樹脂あるいはフッ素化ポリイミド等の高分子材料を全面に塗布してクラッド部 2 3 を形成することにより、図 2 に示すように基板 1 上にクラッド部 2 0, 2 3 内に埋め込まれた導波路コア部 2 1, 2 2 を有する光導波路 2 が形成される。

最後に、光ファイバ 3 の端面が第 1 の導波路コア部 2 1 の共通送受信ポート 2 1 a に光学的に結合されるように、基板 1 上に光ファイバ 3 を搭載する。

また、受光素子4の受光面が第1の導波路コア部21の受信ポート21bに光学的に結合されるように、受光素子4を基板1上に実装する。さらに、発光素子5の発光面が第2の導波路コア部22の送信ポート22bに光学的に結合されるように、発光素子5を基板1上に実装する。

次に、上記の本実施形態に係る光導波路および光送受信モジュールの効果について、説明する。

図3Aは導波路形状を示す図であり、図3Bは図3Aに示す光導波路による受信動作の際の導波光の強度パターンのシュミレーション結果を示す図である。図3Aに示すように、直線状の第1の導波路コア部21の長さが7mm、第1の導波路コア部21の受信ポート21bと、第2の導波路コア部22の送信ポート22b間の間隔が250 μ mとなる光導波路についてシュミレーションした。各導波路コア部21、22は50 μ m角とし、クラッド部との屈折率差を1.5%とした。なお、図3Aおよび図3Bにおいて、X座標およびZ座標は、光導波路の形状を μ m単位で分割した位置座標を示す。

図3Bに示すように、受信動作において、受信信号光の97.6%が第1の導波路コア部21の受信ポート21bに導波され、受信信号光の0.0015%が第2の導波路コア部22の送信ポート22bに導波されており、受信信号光は直線状の第1の導波路コア部21をほぼ直進していることがわかる。従って、第1の導波路コア部21に入射した受信信号光は、1.0dB以下である0.10dBの低損失で受信ポート21bに導波されていることがわかる。なお、第2の導波路コア部22へ導波される信号光の強度は、-28dBでありほとんど導波されないことがわかる。

図4Aは、導波路形状を示す図であり、図4Bは図4Aに示す光導波路による送信動作の際の導波光の強度パターンのシュミレーション結果を示す図であ。図4Aに示す光導波路は、図3Aに示すものと同じものとしてある。なお、図4Aおよび図4Bにおいて、X座標およびZ座標は、光導波路の形状を μ m単位で分

割した位置座標を示す。

図4Bに示すように、送信動作において、第2の導波路コア部22からの送信信号光の87.8%が第1の導波路コア部21に結合されて共通送受信ポート21aに導波されている。従って、第2の導波路コア部22からの送信信号光は1.0dB以下である0.57dBの低損失で第1の導波路コア部21に導波されていることがわかる。

以上説明したように、本実施形態に係る光導波路および光送受信モジュールによれば、一本の光ファイバを用いた同時双方向送受信を波長選択フィルタ等の光学部品を使用することなく、実現することができる。

また、光導波路の各導波路コア部21, 22は、上述したようにパターンニング等を用いて一括して形成することができ、波長選択フィルタ等の光学部品を挿入する溝もいらないため、低損失な光導波路を歩留り良く作製することができる。これは、波長選択フィルタ等の光学部品を入れる場合には、そこでの光散乱損失や接着強度の信頼性など特性劣化させる要因が多くなるからである。

本発明は、上記の実施形態の説明に限定されない。

例えば、基板1や、光導波路2を構成するクラッド部20, 23および導波路コア部21, 22を構成する材料には特に限定されず、また、光ファイバ3を構成する材料にも特に限定はない。

その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の変更が可能である。

産業上の利用可能性

本発明の光導波路および光送受信モジュールは、例えば光アクセス系システムに適用することができる。

請求の範囲

1. 一端が共通送受信ポートとなり他端が受信ポートとなる、双方向に信号光を導波し得る直線状に伸びた第1の導波路と、

前記受信ポートに対し鋭角となるように前記第1の導波路から分岐し、前記第1の導波路に一端が結合され他端が送信ポートとなる、前記第1の導波路に向けて信号光を導波する第2の導波路と

を有する光導波路。

2. 前記第1の導波路は、信号光の複数のモードを導波し得る寸法により形成されている

請求項1記載の光導波路。

3. 前記第2の光導波路は、前記第1の導波路に結合される一端部の寸法が、前記第1の導波路側ほど小さくなるように形成されている

請求項1記載の光導波路。

4. 光ファイバ、発光素子および受光素子が光導波路を介して結合された光送受信モジュールであって、

一端が前記光ファイバに結合され他端が前記受光素子に結合される、直線状に伸びた第1の導波路と、

前記第1の導波路の他端側に対し鋭角となるように前記第1の導波路から分岐し、前記第1の導波路に一端が結合され他端が前記発光素子に結合される第2の導波路と

を有する光送受信モジュール。

5. 前記第1の導波路は、信号光の複数のモードを導波し得る寸法により形成されている

請求項4記載の光送受信モジュール。

6. 前記第2の光導波路は、前記第1の導波路に結合される一端部の寸法が、前

記第 1 の導波路側ほど小さくなるように形成されている
請求項 4 記載の光送受信モジュール。

FIG. 1

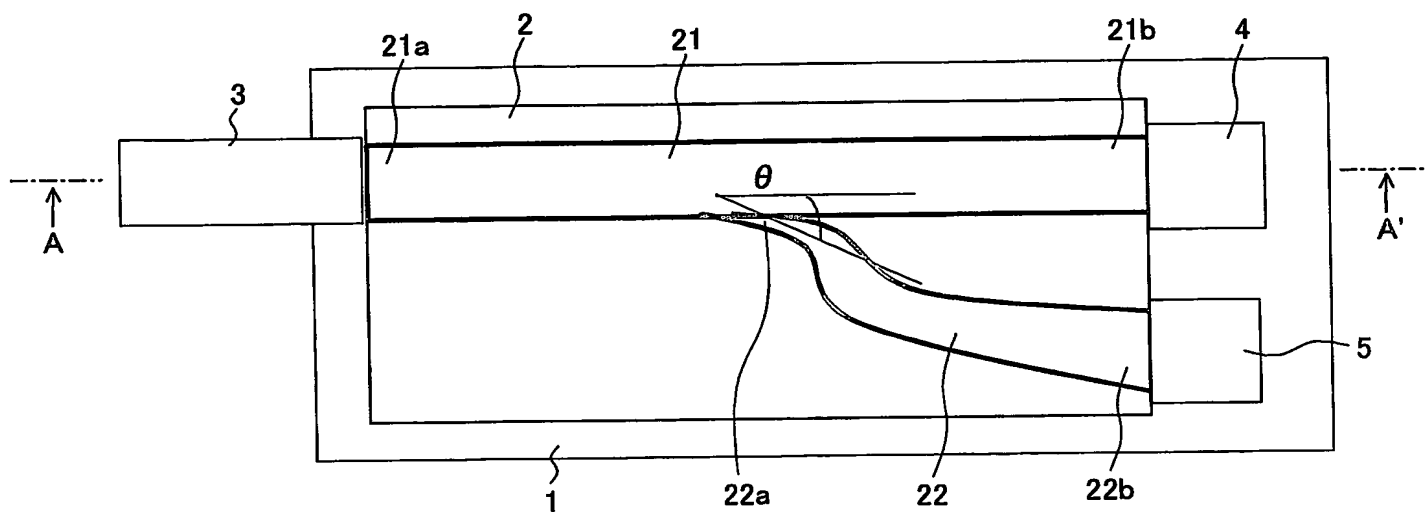


FIG. 2

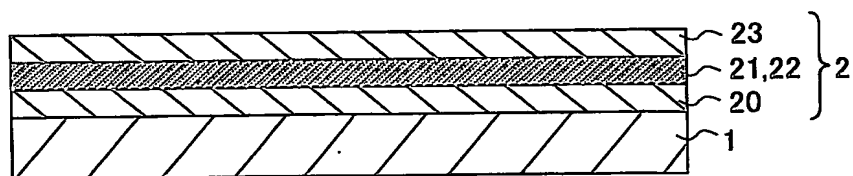


FIG. 3A

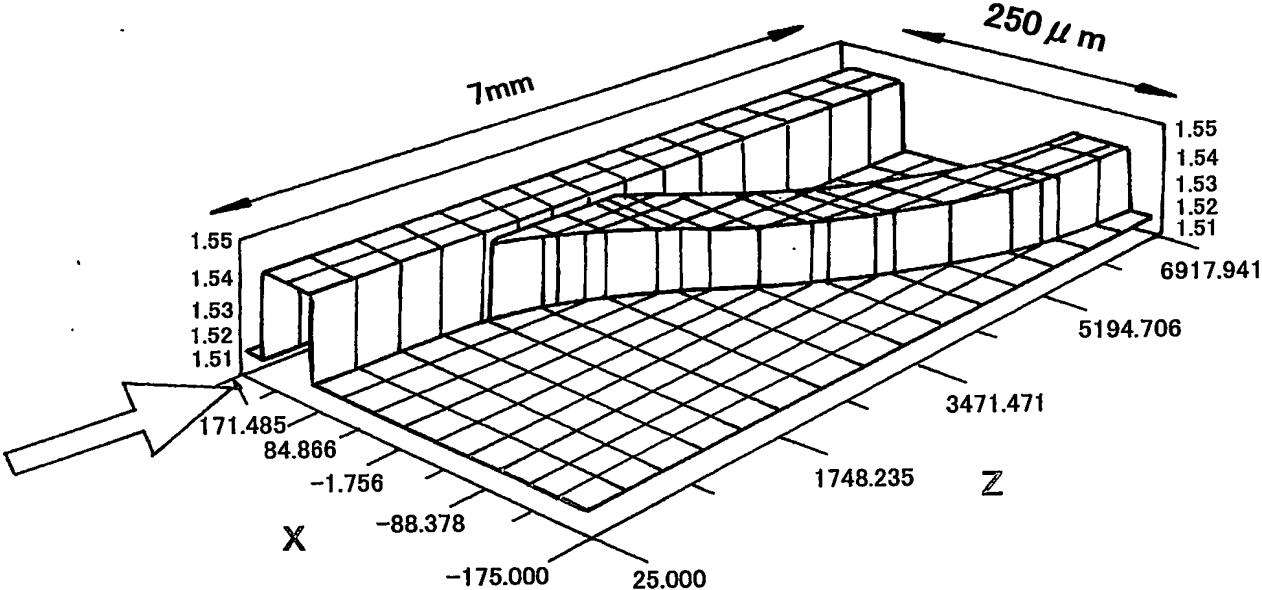


FIG. 3B

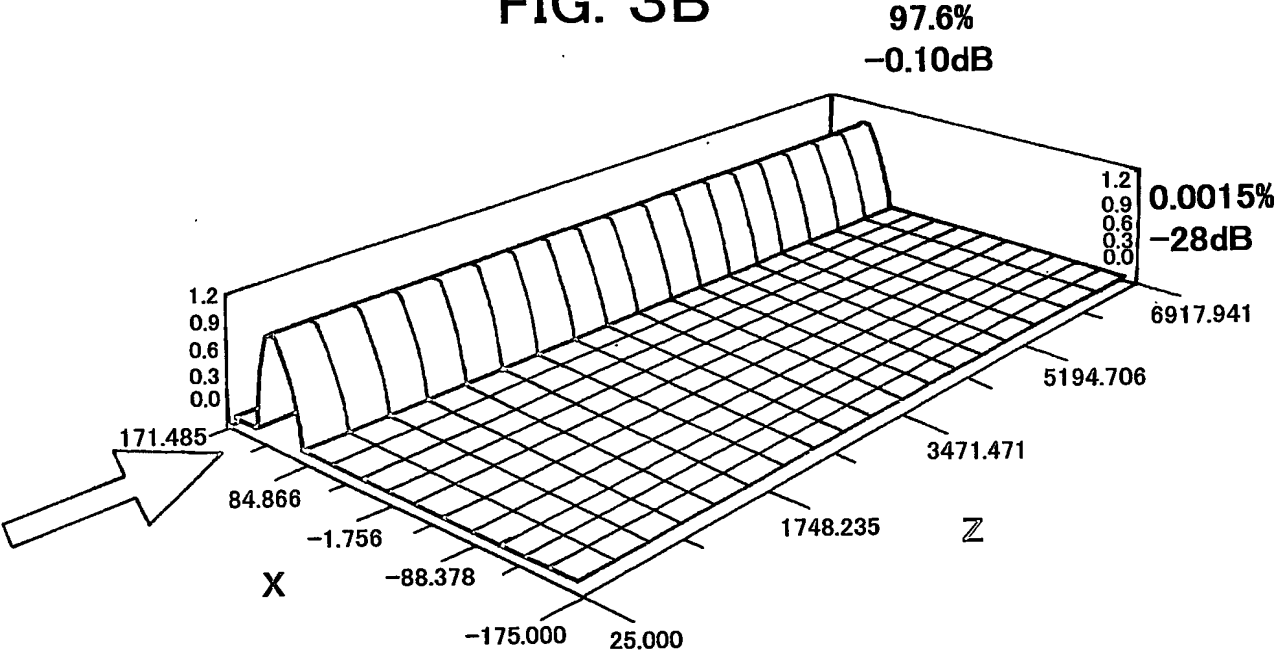


FIG. 4A

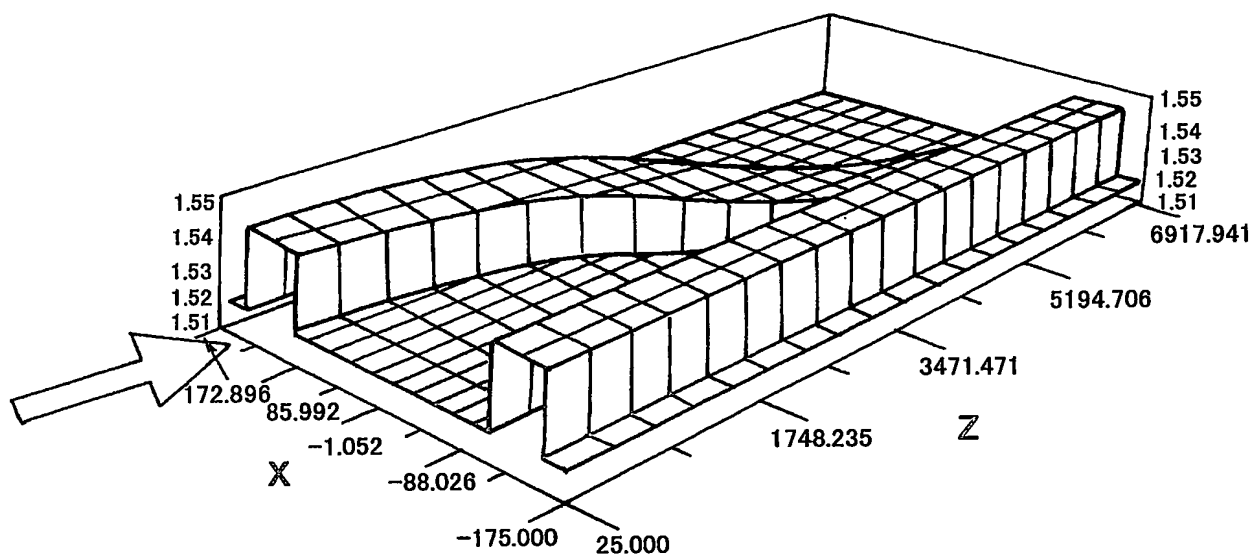
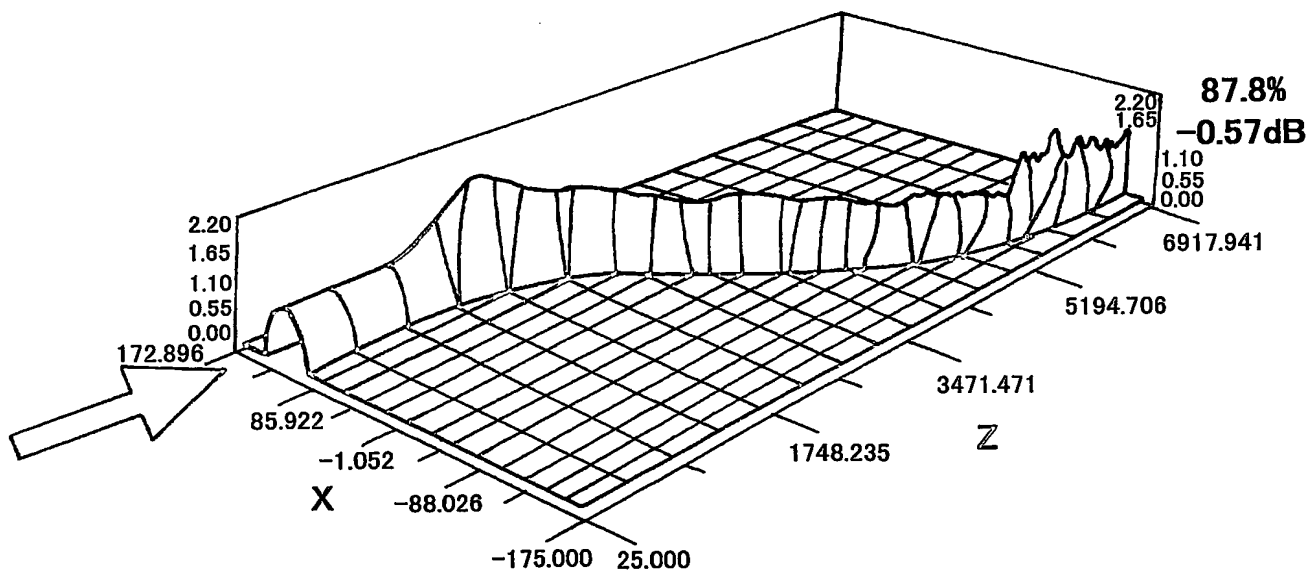


FIG. 4B



符号の説明

- 1…基板
- 2…光導波路
- 3…光ファイバ
- 4…受光素子
- 5…発光素子
- 20…クラッド部
- 21…第1の導波路コア部
- 21a…共通送受信ポート
- 21b…受信ポート
- 22…第2の導波路コア部
- 22a…分岐部
- 22b…送信ポート
- 23…クラッド部

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000799

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G02B6/12, G02B6/42

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G02B6/12, G02B6/42

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 11-271548 A (Sharp Corp.), 08 October, 1999 (08.10.99), Fig. 1 & US 6157760 A & DE 19913631 A1	1-2, 4-5 3, 6
X Y	JP 11-183743 A (Hitachi, Ltd.), 09 July, 1999 (09.07.99), Fig. 1 (Family: none)	1-2, 4-5 3, 6
X Y	JP 62-291604 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 18 December, 1987 (18.12.87), Figs. 1, 2 (Family: none)	1-2, 4-5 3, 6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
14 May, 2004 (14.05.04)

Date of mailing of the international search report
01 June, 2004 (01.06.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000799

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2002/0154879 A1 (Naru Yasuda), 24 October, 2002 (24.10.02), Par. No. [0089]; Figs. 4 to 6 & EP 1253447 A2 & JP 2003-14964 A	3, 6
Y	EP 338864 A2 (Sony Corp.), 21 April, 1989 (21.04.89), Page 10, line 20 to page 12, line 3; Figs. 4 to 6 & US 5065390 A & JP 2-91831 A & JP 1-273239 A	3, 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000799

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The technical feature described in claim 1 is not novel since it is disclosed in document 1: JP 11-271548 A, document 2: JP 11-183743 A, and document 3: JP 62-291604 A.

Since the technical feature described in claim 1 makes no contribution over the prior art, no technical relationship within the meaning of PCT Rule 13 can be seen between claims [1-2] and claims [3], [4-6]. Consequently, the claims do not satisfy the requirement of unity of invention.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G 02 B 6 / 12, G 02 B 6 / 42

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G 02 B 6 / 12, G 02 B 6 / 42

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 11-271548 A (シャープ株式会社) 1999.10.08 図 1 &US 6157760 A &DE 19913631 A1	1-2,4-5 3,6
X Y	JP 11-183743 A (株式会社日立製作所) 1999.07.09 図 1 (ファミリーなし)	1-2,4-5 3,6
X Y	JP 62-291604 A (住友電気工業株式会社) 1987.12.18 第 1,2 図 (ファミリーなし)	1-2,4-5 3,6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14. 05. 2004

国際調査報告の発送日

01. 6. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

日夏 貴史

2 K

9 4 1 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3253

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	US 2002/0154879 A1 (Naru Yasuda) 2002.10.24 [0089]段落, Fig.4-6 &EP 1253447 A2 &JP 2003-14964 A	3,6
Y	EP 338864 A2 (Sony Corporation) 1989.04.21 第 10 頁第 20 行—第 12 頁第 3 行, Fig.4-6 &US 5065390 A &JP 2-91831 A &JP 1-273239 A	3,6

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT 17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1に記載された事項は、文献1:JP 11-271548 A、文献2:JP 11-183743 A、文献3:JP 62-291604 Aに開示されているから、新規でないことが明らかとなった。

この結果、請求の範囲1に記載された事項は先行技術の域を出ないから、請求の範囲[1-2]と請求の範囲[3][4-6]との間にPCT規則13の意味における技術的な関連を見い出すことはできないので、単一性の要件を満たしていない。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。